

Atty. Dkt. No. 076326-0222

#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Gerhard KLINGAUF, et al
Title: SEAT BELT FORCE LIMITER
Appl. No.: 10/026,962
Filing Date: 12/27/2001
Examiner: Unassigned
Art Unit: 3611

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- German Patent Application No. 100 65 509.2 filed December 28, 2000.

Respectfully submitted,

By 39,370

Date March 21, 2002

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428

22428

22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5490
Facsimile: (202) 672-5399

Michael D. Kaminski
Attorney for Applicant
Registration No. 32,904

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

ST
#4
4-10-02



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 65 509.2
Anmeldetag: 28. Dezember 2000
Anmelder/Inhaber: TAKATA (Europe) Vehicle Safety
Technology GmbH, Ulm/DE
Bezeichnung: Rückhalteverfahren für Fahrzeuginsassen
IPC: B 60 R 22/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Januar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Jerofsky



TAKATA (Europe)
Vehicle Safety Technology GmbH

T 3158 - Cs/hf

5

Rückhalteverfahren für Fahrzeuginsassen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verringerung der Verletzungsgefahr eines Fahrzeuginsassen mit Hilfe eines Rückhaltesystems, das einen Crash-Sensor, einen Dreipunkt-Sicherheitsgurt und eine Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung aufweist.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Fahrzeuginsassen mit Hilfe eines Dreipunkt-Sicherheitsgurtes im Falle eines Unfalls zu schützen, wobei bei Auslösen des Crash-Sensors zunächst ein Gurtstraffer aktiviert wird und nach Straffen des Gurtbandes und Festklemmen der Gurtspindel eine Einrichtung zur Energieabsorption aktiviert wird, die auf den Fahrzeuginsassen wirkende Gurtkräfte begrenzt.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem der Fahrzeuginsasse im Falle eines Unfalls noch besser geschützt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß im Falle eines Unfalls unmittelbar nach Detektieren des Unfalls durch den Crash-Sensor zunächst ein rascher und kurzzeitiger Anstieg der Gurtkraft auf ein erhöhtes Kraftniveau zugelassen wird, das oberhalb desjenigen Kraftniveaus liegt, welches die Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung bei beginnender Gurt-

kraftbegrenzung einnimmt, wobei anschließend die Gurtkraft von dem erhöhten Kraftniveau abgesenkt wird, bevor der Vorgang der Gurtkraftbegrenzung einsetzt.

- 5 Erfindungsgemäß wird ein zeitlich definierter und kurzzeitiger Anstieg der Gurtkraft auf ein erhöhtes Kraftniveau zugelassen, das oberhalb des Kraftniveaus bei einsetzender Gurtkraftbegrenzung liegt, beispielsweise oberhalb eines Kraftniveaus von etwa 4,5 kN. Hierdurch wird die Gefahr einer Verletzung des Fahrzeuginsassen deutlich verringert, da sich überraschenderweise herausgestellt hat, daß ein früher und kurzzeitiger Anstieg der Gurtkraft oberhalb eines erhöhten Kraftniveaus von etwa 4,5 kN äußerst vorteilhaft ist. Da unmittelbar nach Auslösen des Crash-Sensors die Relativgeschwindigkeit Fahrzeug - Insasse relativ niedrig ist, wird hier der Fahrzeuginsasse auch bei einem erhöhten Kraftniveau der Gurtkraft nur niedrigen Belastungswerten ausgesetzt. Andererseits wird - bei dieser niedrigen Belastung - der Fahrzeuginsasse möglichst rasch an das maximale Kraftniveau der Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung angekoppelt. Erfindungsgemäß wird also die maximale Gurtkraft, welcher der Fahrzeuginsasse ausgesetzt wird, bewußt zu einem sehr frühen Zeitpunkt übersteuert. Hierdurch werden die auf den Fahrzeuginsassen wirkenden Belastungen mehr reduziert als bei Verwendung einer herkömmlichen Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung, die ein Energieabsorptionselement aufweist.
- 20
- 25 Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in der Beschreibung, der Zeichnung sowie den Unteransprüchen beschrieben.

Bevorzugt liegt das erhöhte Kraftniveau oberhalb von etwa 4,5 kN, insbesondere im Bereich von etwa 6 bis 9 kN. Hierbei kann das Kraftniveau, welches die Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung bei beginnender Gurtkraftbegrenzung einnimmt, im Bereich von etwa 4 bis 5 kN liegen.

5

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der rasche und kurzzeitige Anstieg der Gurtkraft auf ein erhöhtes Kraftniveau sehr frühzeitig, d.h. etwa 25 bis 35 ms nach Auslösen des Crash-Sensors eingeleitet wird und wenn dieser Anstieg der Gurtkraft auf das erhöhte Kraftniveau etwa 5 bis 15 ms andauert. Auch ist es vorteilhaft, wenn sich der Anstieg der Gurtkraft an einen Straffervorgang, d.h. an ein Straffen des Gurtes mit Hilfe eines Gurtstraffers, anschließt.

10

15

Das Ansteigen der Gurtkraft auf das erhöhte Kraftniveau kann beispielsweise durch das Abscheren von Scherstiften eingeleitet werden, die im Bereich eines Gurtaufrollers vorgesehen sind. Das Absenken der Gurtkraft vor Einsetzen der Gurtkraftbegrenzung kann durch Lösen von miteinander in Eingriff stehenden Reibelementen eingeleitet werden. Ebenso ist es vorteilhaft möglich, das Ansteigen und Absenken der Gurtkraft durch eine unter Last öffnende und schließende Kupplung zu bewirken. In diesem Fall wird der bewußte Anstieg der Gurtkraft dadurch verursacht, daß zum Öffnen der Kupplung unter Last eine zusätzliche Kraft aufgewendet werden muß. Nachdem die Kupplung vollständig gelöst worden ist, sinkt die Gurtkraft wieder ab, vorzugsweise auf das Niveau des Gurtkraftbegrenzers.

20

25

Zur Gurtkraftbegrenzung selbst kann auf bekannte Weise ein Torsionsstab verwendet werden, der durch die auf das Gurtband wirkende Kraft

tordiert wird und dadurch Energie dissipiert. Hierbei kann dann die Gurtkraft auf das Kraftniveau abgesenkt werden, welches demjenigen des Torsionsstabes entspricht.

- 5 Fig. 1 zeigt das Ergebnis eines Testversuches, das bei einem Test mit einem dynamischen Schlitten erzielt wurde, der mit einer Geschwindigkeit von etwa 55 km/h bewegt wurde. In dem Diagramm ist die im Gurtband gemessene Kraft (Schulterkraft) über der Zeit dargestellt. Der verwendete 3-Punkt-Sicherheitsgurt umfaßte einen Gurtaufroller, einen Gurtstraffer und eine Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung.

- Der in Fig. 1 strichpunktierte Graph stellt einen Kraftverlauf mit nur geringer Übersteuerung dar, wohingegen der mit einer durchgezogenen Linie dargestellte Graph die Gurtkraft mit einer starken Übersteuerung, d.h. mit einem bewußten kurzzeitigen und relativ hohen Anstieg, zeigt. Erfindungs-
 15 gemäßig wird jeweils sehr frühzeitig, d.h. etwa 25 ms nach Beginn des Aufpralls ein definierter Anstieg der Gurtkraft bewirkt. Dieser Zeitpunkt liegt zeitlich kurz nach Beenden des durch den Gurtstraffer bewirkten Straffervorgangs, der etwa 15 - 20 ms nach Beginn des Aufpralls stattfindet. Der mit dem Pfeil A in Fig. 1 bezeichnete Anstieg der Gurtkraft ist
 20 durch den herkömmlichen Gurtstraffervorgang ausgelöst. Der sich daran unmittelbar anschließende Kraftanstieg, der mit dem Pfeil B bezeichnet ist, läßt die Gurtkraft auf ein Kraftniveau von etwa 4,25 bzw. 6,5 kN ansteigen, wobei anschließend ein Absenken der Gurtkraft auf ein Kraftniveau von etwa 3 kN erfolgt. Dieses untere Kraftniveau entspricht dem aktuellen Kraftniveau der verwendeten Energieabsorptionseinrichtung in
 25 Form eines Torsionsstabes. Durch diese Einrichtung zur Kraftbegrenzung

erfolgt anschließend ein allmählicher Anstieg auf ein annähernd konstantes Kraftniveau von etwa 4,5 kN.

Wie Fig. 1 zeigt, wird der erfindungsgemäße Kraftpeak der Schulterkraft etwa 25 ms nach Beginn des Aufpralls eingeleitet und er dauert bis etwa 30 bzw. 37 ms nach Beginn des Aufpralls an. Anschließend bewegt sich die Gurtkraft auf ein im wesentlichen konstantes Niveau im Bereich von etwa 4,5 bis 5 kN.

Fig. 2 zeigt die bei dem Testversuch von Fig. 1 erzielten Kopfbeschleunigungen, die an einem Dummy-Testkopf gemessen wurden. Wie zu erkennen ist, wird durch das zu einem frühen Zeitpunkt erfolgende starke Übersteuern (durchgezogene Linie) der Gurtkraft - verglichen zu einem weniger starken Übersteuern (strichpunktierte Linie) - zu einem späteren Zeitpunkt eine starke Reduzierung der Kopfbeschleunigung erzielt. Bei den dargestellten Beispielen wird bei etwa 85 ms eine Reduzierung der Kopfbeschleunigung um etwa 5 g erreicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit Hilfe einer Kupplung durchgeführt werden, die sich unter Last öffnen läßt, wobei durch die für das Lösen der Kupplung erforderliche Öffnungskraft die Höhe des gewünschten Kraftpeaks eingestellt werden kann.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist innerhalb des Gurtaufrollers, der auch die Gurtstraffereinheit umfaßt, eine Kupplung zwischen Gurtstrafferantrieb und Gurtspindel vorgesehen. Am Ende des Gurtstraffvorgangs wird durch Einsteuern eines Schaltelementes diese Kupplung aktiviert, so daß die Gurtkraft wie gewünscht ansteigt (Bereich B in Fig. 1). Je

nach Auslegung der Kupplung kann ein geringerer Anstieg (strichpunktierte Linie) oder ein stärkerer Anstieg (durchgezogene Linie) der Gurtkraft erreicht werden. Erst nachdem die Gurtkraft so weit angestiegen ist, daß die Kupplung vollständig öffnet, erfolgt ein Absinken der Gurtkraft, da die Gurtspindel dann vollständig von dem Strafferantrieb entkoppelt ist. Die Gurtkraft fällt dann auf das Kraftniveau der Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung ab, d.h. durch die auf das Gurtband ausgeübte Kraft wird Gurtband von der Spindel abgewickelt, wodurch der zwischen Spindel und Rahmen eingekoppelte Torsionsstab tordiert wird.

Ansprüche

5

1. Verfahren zur Verringerung der Verletzungsgefahr eines
Fahrzeuginsassen mit Hilfe eines Rückhaltesystems, das einen
Crash-Sensor, einen Dreipunkt-Sicherheitsgurt und eine
Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung aufweist, wobei im Falle ei-
nes Unfalls:

10

unmittelbar nach Detektieren eines Unfalls durch den
Crash-Sensor zunächst ein rascher und kurzzeitiger Anstieg der
Gurtkraft auf ein erhöhtes Kraftniveau zugelassen wird, das
oberhalb desjenigen Kraftniveaus liegt, welches die Einrichtung
zur Gurtkraftbegrenzung bei beginnender Gurtkraftbegrenzung
einnimmt, und

15

anschließend die Gurtkraft von dem erhöhten Kraftniveau
abgesenkt wird, bevor der Vorgang der Gurtkraftbegrenzung ein-
setzt.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das erhöhte Kraftniveau oberhalb von etwa 4,5 kN liegt, insbe-
sondere im Bereich von etwa 6 - 9 kN.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

das Kraftniveau, welches die Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung bei beginnender Gurtkraftbegrenzung einnimmt, im Bereich von etwa 4 - 5 kN liegt.

- 5 4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der rasche und kurzzeitige Anstieg der Gurtkraft auf ein erhöhtes
Kraftniveau etwa 25 - 35 ms nach Auslösen des Crash-Sensors
eingeleitet wird und etwa 5 - 15 ms andauert.

10

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ansteigen der Gurtkraft auf das vorbestimmte Kraftniveau
durch das Abscheren von Scherstiften eingeleitet wird

15

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Ansteigen der Gurtkraft auf das vorbestimmte Kraftniveau
durch Lösen einer Kupplung eingeleitet wird.

20

7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Absenken der Gurtkraft durch Lösen miteinander in Eingriff
stehender Reibelemente eingeleitet wird.

25

8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

zur Gurtkraftbegrenzung ein Torsionsstab verwendet wird, und daß die Gurtkraft auf das Kraftniveau abgesenkt wird, welches demjenigen des Torsionsstabes entspricht.

5

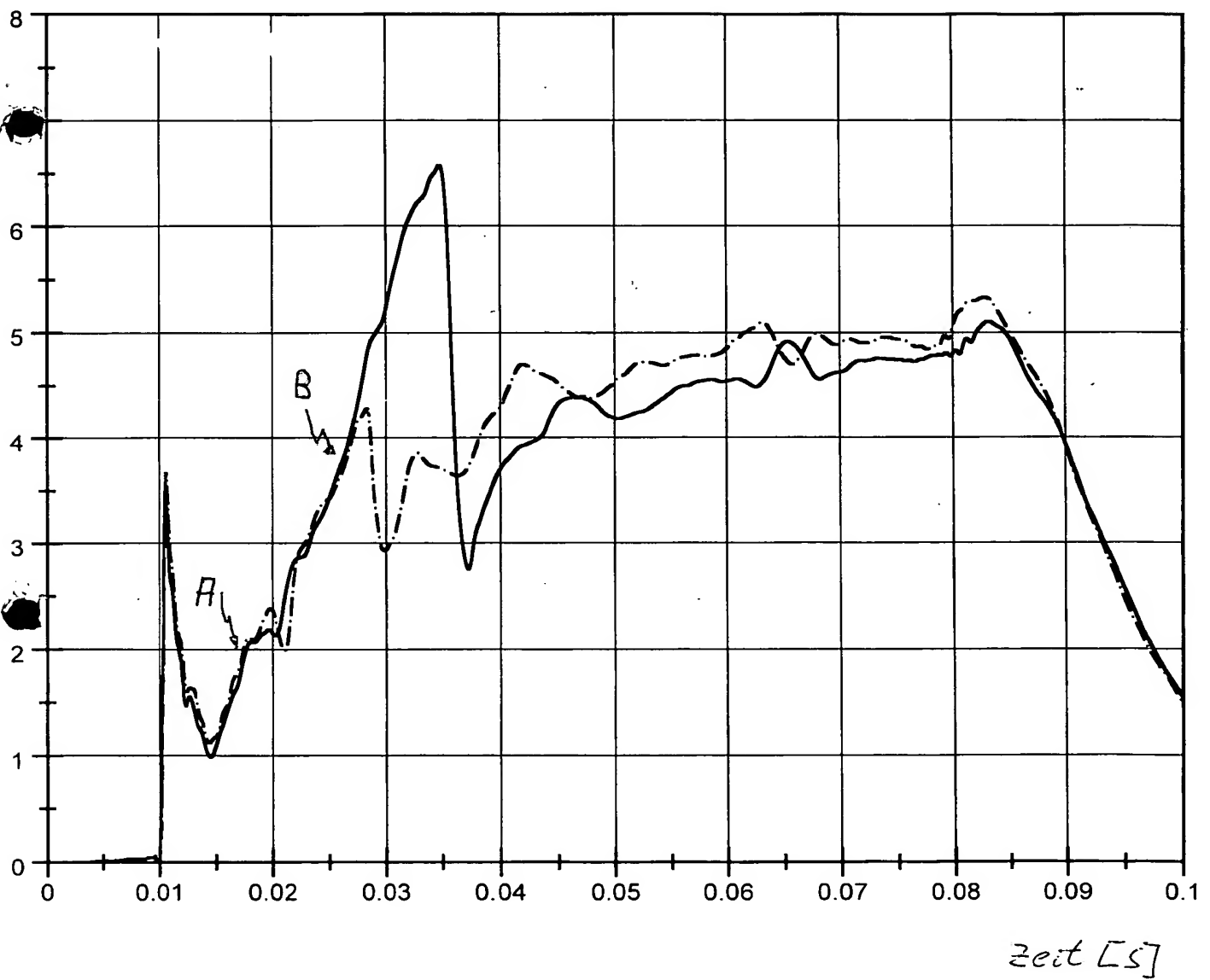
9. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Anstieg der Gurtkraft auf ein erhöhtes Kraftniveau nach einem Straffen des Sicherheitsgurtes zugelassen wird.

10

Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur Verringerung der Verletzungsgefahr eines Fahrzeuginsassen mit Hilfe eines Rückhaltesystems, das einen Crash-Sensor, einen Dreipunkt-Sicherheitsgurt und eine Einrichtung zur Gurtkraftbegrenzung aufweist, wird der Anstieg der Gurtkraft auf ein erhöhtes Kraftniveau zugelassen und anschließend wird die Gurtkraft vor Einsetzen der Gurtkraftbegrenzung wieder abgesenkt.

Schulterkraft [kN]

Fig. 1

2/2

Kopfbeschleunigung [g]

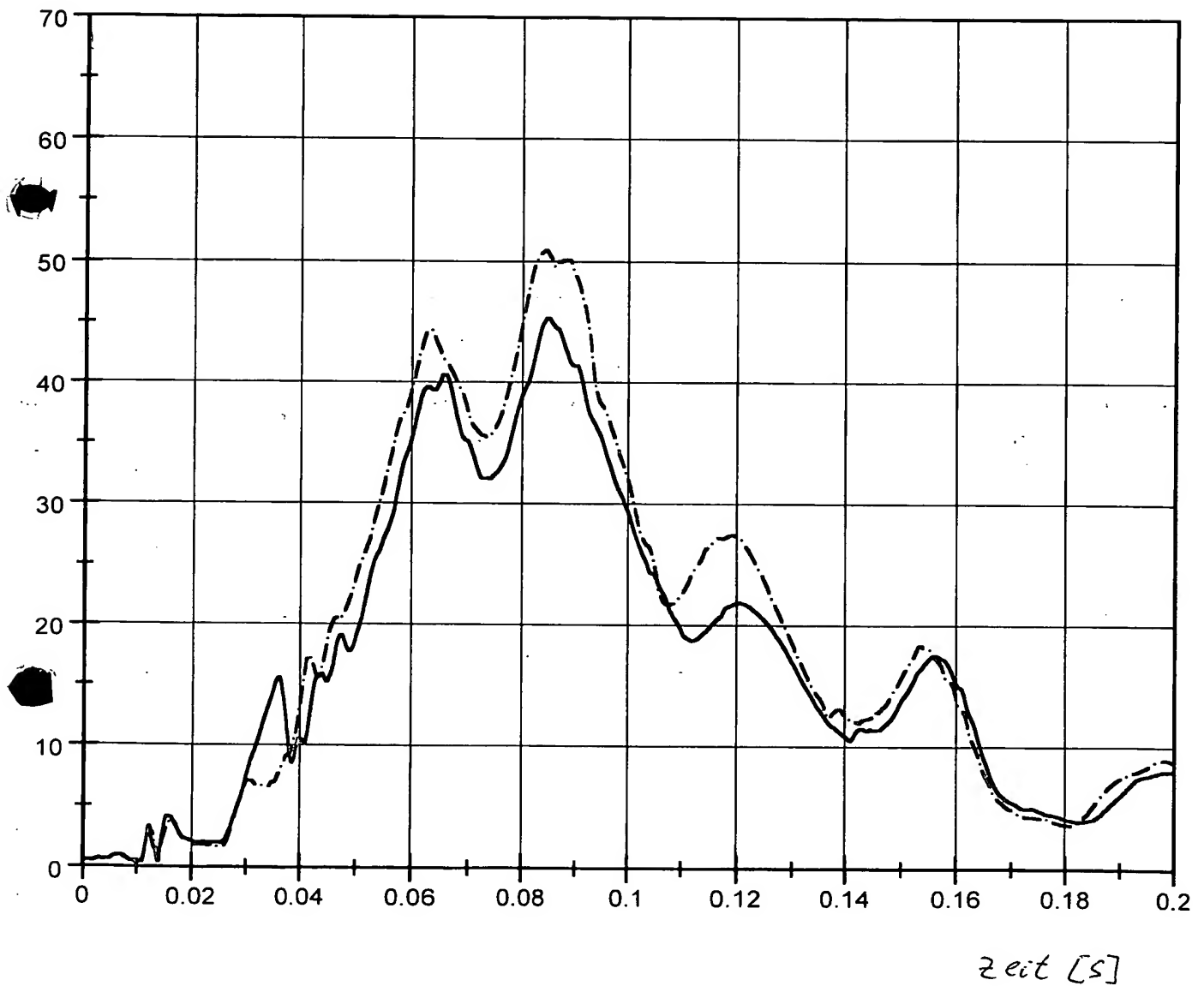


Fig. 2